## VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

# **PCT**

REC'D 0 7 DEC 2005

PCT

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

(Kapitel II des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens)

Alternative and American adam America					
Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 2003P11480WO  WEITERES VORG		HEN	siehe Formblatt PCT/IPEA/416		
Internationales Aktenzeichen PCT/EP2004/013660	Internationales Anmelded 01.12.2004	latum (Tag/Monat/Jahr)	Prioritätsdatum (TagMonat/Jahr) 11.12.2003		
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK F01D25/08, F01D5/28					
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT					
<ol> <li>Bei diesem Bericht handelt es sich um den internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, der von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde nach Artikel 35 erstellt wurde und dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt wird.</li> </ol>					
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.					
3. Außerdem liegen dem Bericht AN					
a. 🗵 (an den Anmelder und das Internationale Büro gesandt) insgesamt 7 Blätter; dabei handelt es sich um					
Blätter mit der Beschreibung, Ansprüchen und bder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und bder Blätter mit Berichtigungen, denen die Behörde zugestimmt hat (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsvorschriften).					
□ Blätter, die frühere Blätter ersetzen, die aber aus den in Feld Nr. 1, Punkt 4 und im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde eine Änderung enthalten, die über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht.					
b. (nur an das Internationale Büro gesandt)i> insgesamt (bitte Art und Anzahl der/des elektronischen Datenträger(s) angeben), der/die ein Sequenzprotokoll und/oder die dazugehörigen Tabellen enthält/enthalten, nur in computerlesbarer Form, wie im Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll angegeben (siehe Abschnitt 802 der Verwaltungsvorschriften).					
4. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:					
☐ Feld Nr. I Grundlage des	Bescheids				
☐ Feld Nr. II Priorität					
Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit			e Tätigkeit und gewerbliche		
☐ Feld Nr. IV Mangelnde Ein	heitlichkeit der Erfindung	I			
☐ Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Arikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung					
☐ Feld Nr. VI Bestimmte ang	eführte Unterlagen				
☐ Feld Nr. VII Bestimmte Mär	ngel der internationalen A	Anmeldung			
☐ Feld Nr. VIII Bestimmte Ber	nerkungen zur internatio	nalen Anmeldung			
Datum der Einreichung des Antrags		Datum der Fertigstellung	g dieses Berichts		
13.04.2005		07.12.2005			
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde		Bevollmächtigter Bedier	nsteter		
Europäisches Patentamt - P. NL-2280 HV Rijswijk - Pays Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 3	Bas	de Rooij, M	dir stanstu		
Fax: +31 70 340 - 3016		Tel. +31 70 340-2306	Styles onice on the		

## INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2004/013660

	Feld Nr. I	Grundlage des Berichts		
1.	Hinsichtlich eingereicht	Hinsichtlich der <b>Sprache</b> beruht der Bericht auf der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.		
	bei de □ inte □ Ve	ericht beruht auf einer Übersetzung aus der Originalsprache in die folgende Sprache, res sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für folgenden Zweck eingereicht worden ist: ernationale Recherche (nach Regeln 12.3 und 23.1 b)) röffentlichung der internationalen Anmeldung (nach Regel 12.4) ernationale vorläufige Prüfung (nach Regeln 55.2 und/oder 55.3)		
2.	Hinsichtlich der <b>Bestandteile</b> * der internationalen Anmeldung beruht der Bericht auf ( <i>Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt):</i>			
	Beschreibu	ung, Seiten		
	1-15	in der ursprünglich eingereichten Fassung		
	Ansprüche	, Nr.		
	1-30	eingegangen am 12.04.2005 mit Schreiben vom 08.04.2005		
	Zeichnung	en, Blätter		
	1/7-7/7	in der ursprünglich eingereichten Fassung		
	☐ einem Sequenzp	n Sequenzprotokoll und/oder etwaigen dazugehörigen Tabellen - siehe Zusatzfeld betreffend das rotokoll		
3.	<ul> <li>Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:</li> <li>□ Beschreibung: Seite</li> <li>□ Ansprüche: Nr.</li> <li>□ Zeichnungen: Blatt/Abb.</li> <li>□ Sequenzprotokoll (genaue Angaben):</li> <li>□ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (genaue Angaben):</li> </ul>			
4.	<ul> <li>□ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der diesem Bericht beigefügten und nachstehend aufgelisteten Änderungen erstellt worden, da diese aus den im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeher (Regel 70.2 c)).</li> <li>□ Beschreibung: Seite</li> <li>□ Ansprüche: Nr.</li> <li>□ Zeichnungen: Blatt/Abb.</li> <li>□ Sequenzprotokoll (genaue Angaben):</li> <li>□ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (genaue Angaben):</li> </ul>			
		Punkt 4 zutrifft, können einige oder alle dieser Blätter mit der Bemerkung t" versehen werden.		

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2004/013660

Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35 (2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)

Ansprüche 1-30 Ja:

Nein: Ansprüche

Erfinderische Tätigkeit (IS)

Ansprüche Ja:

Gewerbliche Anwendbarkeit (IA)

Nein: Ansprüche 1-30 Ja: Ansprüche: 1-30

Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen (Regel 70.7):

siehe Beiblatt

#### Zu Punkt V

Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser **Feststellung** 

1. Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: US 2003/027012 A1 (WANG HONGYU ET AL) 6. Februar 2003

D2: US 5 740 515 A (BEELE WOLFRAM) 14. April 1998

D3: US 2003/008167 A1 (BARBEZAT GERARD ET AL) 9. Januar 2003

D4: WO 03/006883 A (SIEMENS AG) 23. Januar 2003

D5: US 5 350 599 A (RIGNEY DAVID V ET AL) 27. September 1994

- 2. Die Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse des Artikels 6 PCT, weil die Ansprüche 1, 11,12 und 26-30 nicht klar sind.
- 2.1 Anspruch 1, Z. 9 zufolge, wird das Bauteil bei Einsatztemperaturen bis max. 850°C eingesetzt. Bei der scheinbaren weiteren Begrenzung in Z. 10 ("insbesondere bis max. 650°C") wird jedoch der Gegenstand verallgemeinert. Bauteile die bei Einsatztemperaturen bis max. 850°C für einen längeren Einsatz geeignet sind, sind nämlich auch zum Einsatz bei Einsatztemperaturen von 650°C geeignet. Damit ist der Gegenstand des Schutzbegehrens nicht klar definiert.
- 2.2 Die Anspüche 11, 12 und 26-30, die auf ein Bauteil gerichtet sind, werden durch die geeignete Verwendung des Bauteils in z.B. einer Dampfturbine definiert. Diese Ansprüche hätten sich entweder auf ein Erzeugnis, in dem das Bauteil verwendet wird, (z.B. eine Dampfturbine) oder auf eine Tätigkeit (z.B. ein Verfahren oder eine Anwendung) beziehen sollen. Siehe auch Richtlinien 5.37 PCT.
- In diesem Bericht werden diese Ansprüche als Erzeugnisse interpretiert.
- 3. Ungeachtet der oben erwähnten fehlenden Klarheit beruht der Gegenstand des Anspruchs 1 im übrigen nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne von Artikel 33(3) PCT. so dass die Erfordernisse des Artikels 33(1) PCT nicht erfüllt sind.
  - 3.1 Die folgende funktionelle Angabe ermöglicht es einem Fachmann nicht,

festzustellen, welche technischen Merkmale notwendig sind, um die genannte Funktion durchzuführen: "zum Einsatz bei ... längeren Einsatz".

3.2 Das Dokument D1 offenbart (die Verweise in Klammern beziehen sich auf dieses Dokument):

Ein Bauteil mit einer keramischen Wärmedämmschicht (Anspruch 2) und mit einer Erosionsschutzschicht (22) auf der Wärmedämmschicht (32), wobei die Wärmedämmschicht eine Porosität aufweist (Absatz [0021]).

- 3.3 Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich daher, insofern es festzustellen ist, vom aus D1 bekannten Bauteil nur dadurch, dass eine metallische Erosionsschutzschicht vorgesehen ist.
- 3.4 Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, eine Alternative für die in D1 angewendete Erosionsschutzschicht zu finden.
- 3.5 Metallische Erosionsschutzschichten sind jedoch aus dem Stand der Technik bekannt, siehe z.B. D2 (Spalte 2, Z. 16-21), D3 (Tabelle auf Seite 2) und D4 (Seite 7, I.14-27). Eine metallische Schicht ist damit nur eine von mehreren naheliegenden Möglichkeiten, aus denen der Fachmann ohne erfinderisches Zutun den Umständen entsprechend auswählen würde, um die gestellte Aufgabe zu lösen.
- 3.6 Der Gegenstand des Anspruchs 1 beruht daher nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.
- 4. Die abhängigen Ansprüche 2-30 enthalten keine Merkmale, die in Kombination mit den Merkmalen irgendeines Anspruchs, auf den sie sich beziehen, die Erfordernisse des PCT in bezug auf erfinderische Tätigkeit erfüllen, da diese zusätzlichen Merkmale schon aus dem Stand der Technik bekannt sind (siehe die im Recherchenbericht angegebenen Dokumenten und die entsprechenden Textstellen) oder da diese Merkmale im Rahmen dessen liegen, was ein Fachmann aufgrund der ihm geläufigen Überlegungen anzuwenden pflegt.

#### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ZUR PATENTIERBARKEIT (BEIBLATT)

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/013660

Es wird bemerkt, dass die in Anspruch 16 und 19 beschriebenen Ausführungsbeispiele nicht unter den vorliegenden Hauptanspruch 1 fallen (z.B. Chromkarbid und Wolframkarbid sind nicht metallisch).

Diese Ansprüche hätten als unabhängige Ansprüche definiert werden sollen, oder der Hauptanspruch 1 hätte anders definiert werden sollen.

Die zusätzlichen Merkmale der Ansprüche 16 und 19 sind zudem aus D5 bekannt und beruhen damit auf jedem Fall nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

5. Die Erfindung ist auf dem Gebiet der Dampfturbinen industriell anwendbar (Art. 33(4) PCT).



#### Patentansprüche

- Bauteil (1, 31, 334, 335, 342, 354, 357, 366)
   insbesondere für eine Dampfturbine (300, 303),
   mit einer keramischen Wärmedämmschicht (7) und
   mit einer metallischen Erosionsschutzschicht (13) auf der
   Wärmedämmschicht (7),
   zum Einsatz bei Einsatztemperaturen bis max. 850°C,
   insbesondere bis max. 650°C für einen längeren Einsatz,
   wobei die Erosionsschutzschicht (13) eine geringere
   Porosität als die Wärmedämmschicht (7) aufweist.
- Bauteil nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet, dass

das Bauteil (1) ein Gehäuseteil (31, 334, 335, 366) einer Gas- oder Dampfturbine (300, 303) ist.

 Bauteil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass

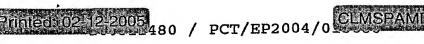
20

25

das Gehäuseteil ein Turbinengehäuse (366) ist.

- Bauteil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass
- 30 das Gehäuseteil ein Ventilgehäuse (31) ist.
  - Bauteil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass
- das Gehäuseteil ein Gehäuseteil (334, 335) eines Dampfeinströmbereichs (333) ist.







 Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

5

das Bauteil (1) eine Turbinenschaufel (342, 354, 357) ist.

Bauteil nach Anspruch 1 bis 6,
 dadurch gekennzeichnet, dass

dass das Bauteil (1) aus einem Substrat (4) besteht, auf dem (4) die Wärmedämmschicht (7) vorhanden ist, und das Substrat (4) aus einer nickel-, kobalt- oder insbesondere eisenbasierten Legierung gebildet ist.

 Bauteil nach Anspruch 1 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass

die Wärmedämmschicht (7) zumindest teilweise, insbesondere ganz aus Zirkonoxid (ZrO<sub>2</sub>) besteht.

25 9. Bauteil nach Anspruch 1, 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass

die Wärmedämmschicht (7) zumindest teilweise, insbesondere ganz aus Titanoxid  $(\text{TiO}_2)$  besteht.

30

15

20

35





10. Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

unterhalb der Wärmedämmschicht (7) eine Zwischenschutzschicht (10), 5 insbesondere eine MCrAlX-Schicht, angeordnet ist, wobei M für zumindest ein Element der Gruppe Nickel, Kobalt und insbesondere Eisen steht sowie X Yttrium und/oder Silizium und/oder zumindest ein 10 Element der Seltenen Erden ist.

Bauteil nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass

> das Bauteil (1) angelegt ist auf eine Temperaturdifferenz im Betrieb,

insbesondere eine Temperaturdifferenz von mindestens

200°C, 20

gegeben durch eine höhere Temperatur auf der einen Seite (336) des Bauteils (1) und eine niedrigere Temperatur auf der anderen Seite (337) des Bauteils (1, 334),

wobei die Wärmedämmschicht (7) auf der Seite (336) des

Bauteils (1, 334) aufgebracht ist, 25

die der höheren Temperatur ausgesetzt ist,

um das Verformungsverhalten des Bauteils (1) aufgrund des Temperaturunterschiedes zu vergleichmäßigen.

30

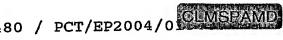
15

Bauteil nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass

die höhere Temperatur mindestens 400°C,

insbesondere bis zu 800°C beträgt. 35





18



13. Bauteil nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass

die Zwischenschutzschicht (10) aus 11,5 wt% bis 20 wt% Chrom, 5 0,3 wt% bis 1,5 wt% Silizium, 0 wt% bis 1 wt% Aluminium, 0 bis 4 wt% Yttrium, sowie Rest Eisen besteht.

10

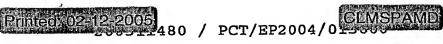
- 14. Bauteil nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Zwischenschutzschicht (10) aus 15 12,5 wt% bis 14 wt% Chrom, 0,5 wt% bis 1,0 wt% Silizium, 0,1 wt% bis 0,5 wt% Aluminium, 0 bis 4 wt% Yttrium, sowie Rest Eisen besteht. 20
  - 15. Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

25 die Erosionsschutzschicht (13) eine eisen-, nickel-, chrom- oder kobaltbasierte Legierung, insbesondere NiCr80/20, ist.

30

- Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Erosionsschutzschicht (13) zumindest teilweise aus Chromkarbid besteht. 35







- 17. Bauteil nach Anspruch 1 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Erosionsschutzschicht (13) aus Nickel-Chrom mit Beimengungen von Silizium (Si) und Bor (B) (NiCrSiB) besteht.
  - 18. Bauteil nach Anspruch 1 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Erosionsschutzschicht (13) aus Nickel-Aluminium besteht.
- 15 19. Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

die Erosionsschutzschicht (13) ausgewählt wird aus der Gruppe oder einem Gemisch aus der Gruppe

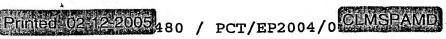
- Wolframkarbid, Chromkarbid und Nickel (WC-CrC-Ni)
  und/oder
  Chromkarbid mit der Beimischung von Nickel (Cr<sub>3</sub>C<sub>2</sub>-Ni)
  und/oder
  einer Mischung aus Chromkarbid und Nickelchrom (Cr<sub>3</sub>C<sub>2</sub>-
- 25 NiCr).

30

- 20. Bauteil nach Anspruch 1, 8, 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Wärmedämmschicht (7) zumindest teilweise porös ist.
- 21. Bauteil nach Anspruch 1 oder 20,35 dadurch gekennzeichnet, dass

die Wärmedämmschicht (7) einen Gradienten in der Porosität aufweist.





5

15

30



- 22. Bauteil nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Porosität der Wärmedämmschicht (7) an einer äußeren Fläche am größten ist.
- 10 23. Bauteil nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass

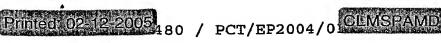
die Porosität der Wärmedämmschicht (7) im äußeren Bereich der Wärmedämmschicht (7) am kleinsten ist.

- 24. Bauteil nach Anspruch 1 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Dicke der Wärmedämmschicht (7) auf dem Bauteil (1) lokal (335, 366) unterschiedlich ist.
- 25. Bauteil nach Anspruch 1, 8, 9 oder 11, 25 dadurch gekennzeichnet, dass

verschiedene Materialien für die Wärmedämmschicht (7) an verschiedenen Stellen (335, 366) des Bauteils (1, 335, 366) verwendet werden.

- 26. Bauteil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Wärmedämmschicht (7) im Einströmbereich (333) und im Beschaufelungsbereich (366) einer Dampfturbine (300, 303) aufgebracht ist.







27. Bauteil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass

die Wärmedämmschicht (7) nur im Einströmbereich (333) einer Dampfturbine (300, 303) aufgebracht ist.

10 28. Bauteil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass

die Wärmedämmschicht (7) nur im Beschaufelungsbereich (366) einer Dampfturbine (300, 303) aufgebracht ist.

15

- 29. Bauteil nach Anspruch 1 oder 27, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Dicke der Wärmedämmschicht (7) im Einströmbereich (333) dicker ist als im Beschaufelungsbereich (366).
- 30. Bauteil nach Anspruch 1,dadurch gekennzeichnet, dass

die Wärmedämmschicht (7) mit Erosionsschutzschicht (13) bei wieder aufgearbeiteten Bauteilen (1) aufgebracht ist.

30

